

**PERANCANGAN MESIN *HAMMER MILL*  
PENGHANCUR BONGKOL JAGUNG DENGAN  
KAPASITAS 100KG/JAM SEBAGAI PAKAN TERNAK**

**PROYEK AKHIR**

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mencapai Derajat Ahli Madya



Disusun Oleh :  
**Rifki Zulkarnain**  
**2011 - 55 - 046**

---

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
2014**

**PERANCANGAN MESIN *HAMMER MILL*  
PENGHANCUR BONGKOL JAGUNG DENGAN  
KAPASITAS 100KG/JAM SEBAGAI PAKAN TERNAK**

**PROYEK AKHIR**

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mencapai Derajat Ahli Madya



Disusun Oleh :  
**Rifki Zulkarnain**  
**2011 - 55 - 046**

---

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
2014**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Proyek Akhir : Perancangan Mesin *Hammer Mill* Penghancur  
Bongkol Jagung dengan Kapasitas 100kg/jam sebagai  
Pakan Ternak  
Nama : Rifki Zulkarnain  
NIM : 2011-55-046  
Konsentrasi : Produksi

Telah layak mengikuti ujian Proyek Akhir pada Program Studi Teknik Mesin  
Universitas Muria Kudus.

Pembimbing Utama



**Sugeng Slamet, S.T., M.T.**

Kudus,

Pembimbing Pembantu



**Taufiq Hidayat, S.T., M.T.**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Proyek Akhir : Perancangan Mesin *Hammer Mill* Penghancur Bongkol Jagung dengan Kapasitas 100kg/jam sebagai Pakan Ternak

Nama : Rifki Zulkarnain

NIM : 2011 - 55 - 046

Konsentrasi : Produksi

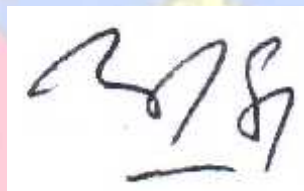
Telah diujikan pada ujian Proyek Akhir Ahli Madya pada tanggal 22 Juli 2014 dan dinyatakan LULUS pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Kudus,.....2014

Ketua Penguji

Anggota Penguji I

Anggota Penguji II



**Qomaruddin, S.T., M.T. A Zidni H, S.T., M.Eng. Sugeng Slamet, S.T., M.T.**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muria Kudus



**Rochmad Winarso, S.T., M.T.**

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur kehadiran Allah SWT, serta shalawat dan salam kita haturkan pada junjungan nabi besar Muhammad SAW atas tersusunnya laporan ini, hasil karya ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT beserta Rasul-Nya yang telah memberikan segala petunjuknya.
2. Keluarga yang telah memberikan do'a restu dan dukungannya dalam mencapai cita-cita.
3. Seluruh dosen dan laboran yang telah mendidik dan membimbing penulis dalam menuntut ilmu.
4. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2011.
5. Kakak-kakak tingkat Teknik Mesin angkatan 2010, 2009 dan 2007
6. Almamater UMK.



## MOTTO

1. Satu-satunya sumber pengetahuan adalah pengalaman.
2. Agama tanpa ilmu adalah buta. Ilmu tanpa agama adalah lumpuh.
3. *In the middle of difficulty lies opportunity.*
4. Tuhan tidak menurunkan takdir begitu saja. Tuhan memberikan takdir sesuai dengan apa yang kita lakukan. Jika kita maju dan berusaha, maka Tuhan akan memberikan takdir kesuksesan. Jika kita lengah dan malas, maka Tuhan akan memberikan takdir kegagalan.
5. “Barang siapa menghendaki kebahagiaan dunia maka haruslah dengan ilmu pengetahuan dan barang siapa menghendaki kebahagiaan akhirat maka haruslah dengan ilmu pengetahuan dan barang siapa menghendaki keduanya maka haruslah dengan ilmu pengetahuan.” (Hadist Nabi Muhammad SAW).



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan Proyek Akhir dan dapat menyelesaikan laporan dengan judul “Perancangan Mesin *Hammer Mill* Penghancur Bongkol Jagung dengan Kapasitas 100kg/jam sebagai Pakan Ternak” dengan lancar. Dimana laporan Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan mahasiswa Teknik Mesin Diploma III.

Penulis juga sangat berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dari awal hingga selesainya penyusunan laporan ini, untuk itu pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Taufiq Hidayat, S.T., M.T., selaku Kaprogdi Teknik Mesin DIII Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Sugeng Slamet, S.T., M.T., selaku pembimbing Utama Proyek Akhir.
4. Bapak Taufiq Hidayat, S.T., M.T., selaku pembimbing Pembantu Proyek Akhir.
5. Keluarga yang telah memberikan semangat dan motivasi.
6. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2011.
7. Kakak-kakak tingkat Teknik Mesin angkatan 2010, 2009 dan 2007.

Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik, yang bersifat membangun.  
Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca.

Kudus,.....2014

Penulis





## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK .....	iv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Proyek Akhir.....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	2
1.5 Rencana Desain dan Mekanisme Kerja.....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Mengenai Bongkol Jagung .....	6
2.2 Mesin <i>Hammer Mill</i> yang Sudah Ada.....	10
2.3 Gaya, Daya dan Berat .....	13
2.3.1 Gaya .....	13

2.3.2 Daya .....	15
2.3.3 Berat .....	16
2.4 Komponen pada Mesin .....	16
2.4.1 <i>Pulley</i> .....	16
2.4.2 Sabuk transmisi .....	19
2.4.3 Poros .....	24
2.4.4 Bantalan atau <i>bearing</i> .....	26
2.4.5 Pasak .....	29
2.4.6 <i>Hammer</i> .....	30
2.4.7 Motor penggerak .....	34
2.4.8 Rangka .....	37
<b>BAB III PERHITUNGAN DAN PERANCANGAN</b>	
3.1 Alur Perencanaan dan Perhitungan .....	39
3.2 Desain <i>Hammer</i> .....	40
3.3 Perhitungan Putaran Rpm Total <i>Hammer</i> .....	40
3.3.1 Perhitungan massa jenis bongkol jagung .....	40
3.3.2 Perhitungan volume total bongkol jagung yang tergerus oleh <i>hammer</i> dinamis I dan L dan <i>hammer</i> statis.....	42
3.3.3 Perhitungan massa bongkol jagung .....	44
3.3.4 Perhitungan putaran dan waktu untuk anggapan 1 putaran bongkol jagung langsung hancur .....	45
3.3.5 Perhitungan putaran rpm dengan asumsi atau anggapan beberapa putaran baru bisa hancur menjadi partikel-partikel kurang dari sama dengan 1mm .....	46
3.3.6 Perhitungan putaran rpm totalnya .....	48

3.4 Perhitungan Transmisi Putaran .....	49
3.5 Perhitungan <i>Pulley</i> dan <i>V-Belt</i> .....	49
3.5.1 Perhitungan <i>pulley</i> .....	49
3.5.2 Perhitungan sabuk <i>v-belt</i> .....	50
3.6 Perhitungan Poros .....	51
3.6.1 Perhitungan daya transmisi tanpa beban ( $P_t$ ) .....	51
3.6.2 Perhitungan daya dengan beban yaitu daya untuk menghancurkan bongkol jagung hingga menjadi partikel kurang dari sama dengan 1mm ( $P_h$ ).....	54
3.6.3 Perhitungan daya total tanpa beban ( $P$ ) .....	56
3.6.4 Perhitungan tarikan masing-masing <i>v-belt</i> .....	56
3.6.5 Perhitungan poros .....	58
3.7 Perhitungan Bantalan .....	61
3.8 Perhitungan Pasak .....	63
3.9 Perhitungan Rangka pada Mesin.....	64
3.9.1 Perhitungan rangka poros (bagian atas) .....	64
3.9.2 Perhitungan rangka motor penggerak (bagian bawah) .....	76
BAB IV PENUTUP	
4.1 Kesimpulan .....	80
4.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA .....	82
LAMPIRAN .....	83

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Mesin <i>hammer mill</i> .....	4
Gambar 2.1 Tanaman jagung .....	7
Gambar 2.2 Bongkol jagung kering .....	9
Gambar 2.3 Mesin <i>hammer mill</i> penepung .....	11
Gambar 2.4 Mesin penghancur ( <i>hammer mill</i> ) .....	12
Gambar 2.5 Mesin penepung dengan sistem <i>hammer mill</i> .....	13
Gambar 2.6 Penampang <i>pulley</i> .....	17
Gambar 2.7 Dimensi <i>pulley</i> .....	19
Gambar 2.8 Bagian-bagian sabuk V .....	21
Gambar 2.9 Ukuran sabuk - V tipe standar .....	21
Gambar 2.10 Diagram pemilihan sabuk .....	24
Gambar 2.11 Jenis bantalan gelinding .....	27
Gambar 2.12 Penampang pasak .....	29
Gambar 2.13 <i>Hammer</i> dinamis jenis I dan L .....	31
Gambar 2.14 <i>Hammer</i> statis .....	31
Gambar 2.15 Motor bakar .....	35
Gambar 2.16 Motor listrik 3 <i>phase</i> .....	36
Gambar 3.1 <i>Flow chart</i> perencanaan dan perhitungan .....	39
Gambar 3.2 <i>Hammer</i> dinamis dan <i>hammer</i> statis .....	40
Gambar 3.3 <i>Hammer</i> dinamis I dan L .....	42
Gambar 3.4 Detail ukuran <i>hammer</i> dinamis I .....	42
Gambar 3.5 Detail ukuran <i>hammer</i> dinamis L .....	43

Gambar 3.6 Detail ukuran <i>hammer</i> statis.....	44
Gambar 3.7 Ukuran sket saluran masuk dan bongkol.....	46
Gambar 3.8 Sket penampang diameter bongkol jagung .....	47
Gambar 3.9 Sket penampang memanjang bongkol jagung.....	48
Gambar 3.10 Jarak sumbu poros dengan <i>hammer</i> dinamis I dan L .....	54
Gambar 3.11 Posisi <i>hammer</i> dinamis, <i>pulley</i> , Ra ( <i>bearing A</i> ) dan Rb ( <i>bearing B</i> ).....	58
Gambar 3.12 SFD dan BMD pada poros <i>hammer</i> dinamis .....	60
Gambar 3.13 <i>Hooper</i> pada mesin.....	65
Gambar 3.14 Saluran <i>hooper</i> .....	67
Gambar 3.15 <i>Body hammer</i> .....	68
Gambar 3.16 Saluran keluar.....	70
Gambar 3.17 Pembebanan pada rangka bagian atas .....	72
Gambar 3.18 Besi profil U pada rangka atas .....	73
Gambar 3.19 Pembebanan pada rangka bagian bawah.....	76
Gambar 3.20 Besi profil U pada rangka bawah .....	77

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran <i>pulley</i> .....	19
Tabel 2.2 Perbandingan putaran, massa dan waktu .....	34
Tabel 3.1 Percobaan massa serbuk bongkol jagung.....	41
Tabel 3.2 Perbandingan massa, putaran dan waktu .....	45



## **Perancangan Mesin *Hammer Mill* Penghancur Bongkol Jagung dengan Kapasitas 100kg/jam sebagai Pakan Ternak**

Penyusun : Rifki Zulkarnain

Pembimbing Utama : Sugeng Slamet, S.T., M.T.

Pembimbing Pembantu : Taufiq Hidayat, S.T., M.T.

### **ABSTRAK**

Bongkol jagung merupakan salah satu limbah dari tanaman jagung yang tidak memiliki nilai ekonomi di Indonesia. Kandungan nutrisi bongkol jagung berdasarkan analisis di Laboratorium Ilmu Makanan Ternak meliputi kadar air, bahan kering, protein kasar dan serat kasar berturut-turut sebagai berikut 29,54; 70,45; 2,67 dan 46,52% dalam 100% bahan kering. Bongkol jagung sangat potensial untuk dapat dikembangkan sebagai pakan ruminansia. Namun untuk pengolahannya dibutuhkan suatu mesin yang bisa menghancurkan bongkol jagung kering ini hingga menjadi partikel kecil berukuran 1mm atau krang dari 1mm untuk pakan ternak atau bahan campuran pakan ternak. Untuk itu, dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, perlu diciptakan inovasi untuk meningkatkan nilai ekonomis dan pemanfaatannya sebagai pakan ternak. “Perancangan Mesin *Hammer Mill* dengan Kapasitas 100kg/jam sebagai Pakan Ternak” dimaksudkan untuk membantu para peternak, agar bisa memanfaatkan limbah bongkol jagung kering untuk pakan ternak.

Setelah dilakukan perancangan mesin *hammer mill* ini, diperoleh dimensi dan ukuran mesin yang sesuai dengan standar yang ada, seperti daya motor penggerak yang digunakan, diameter poros yang digunakan, ukuran *pulley* dan jenis sabuk yang digunakan, serta komponen-komponen mesin lainnya. Sehingga akan dihasilkan mesin *hammer mill* dengan biaya yang lebih efisien dan terjangkau dan hasil produksinya juga sesuai dengan yang diharapkan.

Kata kunci : Bongkol jagung, *Hammer mill*, Pakan ternak